

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-268807

(43)Date of publication of application : 29.09.2000

(51)Int.Cl.

H01M 2/30  
H01M 2/02  
H01M 2/26  
H01M 6/18  
H01M 10/40

(21)Application number : 11-067499

(71)Applicant : SONY CORP

(22)Date of filing : 12.03.1999

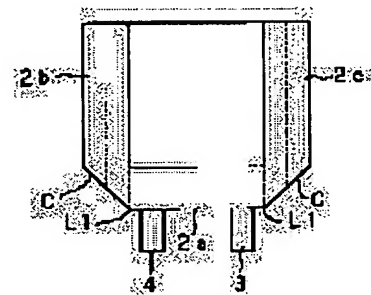
(72)Inventor : HASEGAWA DAISUKE  
ARAKAWA MASATAKA

## (54) NONAQUEOUS ELECTROLYTE BATTERY

(57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a battery good in productivity by notching both side corners of a thermal welding portion of one side for drawing an electrode terminal lead of a rectangular shape, bending the thermal welding portion of the other side with a width less than a thickness of a battery, folding it to the inside along a side surface of a battery element, and placing a control circuit of the battery in a space constituted with these.

**SOLUTION:** A notch C is formed by tiltingly notching a corner where a thermal welding portion 2a crosses thermal welding portions 2b, 2c up to a position of a first bending line L1. The thermal welding portions 2b, 2c are bent so as to have a width less than a thickness of a battery, and are folded to an electrode-side end so that thickness-directional size of the battery and the thermal welding portions 2b, 2c protect the battery. A negative terminal lead 3 and a positive terminal lead 4 are grabbed with the thermal welding portion 2a of a laminate film. A control circuit is placed in a space having no battery element, and is connected with a battery element. The control circuit is protected on the thermal welding portion 2a, and becomes stable against vibration and impulse.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 10.09.2004

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C): 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-268807 ✓  
(P2000-268807A)

(43) 公開日 平成12年9月29日 (2000.9.29)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テーマート* (参考)
H 0 1 M	2/30	H 0 1 M	B 5 H 0 1 1
	2/02		K 5 H 0 2 2
	2/26		A 5 H 0 2 4
	6/18		E 5 H 0 2 9
	10/40		Z

審査請求 未請求 請求項の数13 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願平11-67499

(22) 出願日 平成11年3月12日 (1999.3.12)

(71) 出願人 000002185

ソニー株式会社

東京都品川区北品川6丁目7番35号

(72) 発明者 長谷川 大輔

東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内

(72) 発明者 荒川 雅隆

東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内

(74) 代理人 100067736

弁理士 小池 晃 (外2名)

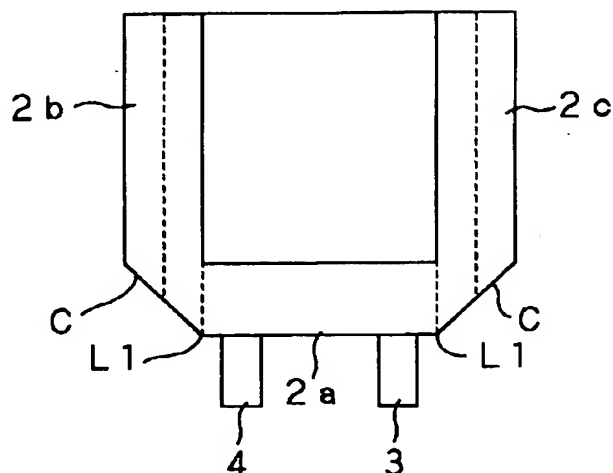
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 非水電解質電池

(57) 【要約】

【課題】 制御回路を搭載するための空間を十分に確保し、外形寸法を抑える。

【解決手段】 ラミネートフィルムからなる外装材に電池素子を収容し、熱溶着により封入する。電池素子を構成する各電極と導通される電極端子リードは、熱溶着部に挟まれて外装材の外部に引き出される。外形形状が矩形形状であり、その4辺のうち上記電極端子リードが引き出される1辺に対応する熱溶着部の両側角部が切り欠かれるとともに、他の辺に対応する熱溶着部が電池の厚さ以下の幅となるように折り曲げられ、電池素子の側面に沿って内側に折り畳まれ、これらにより構成される空間に電池の制御回路が搭載されている。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 ラミネートフィルムからなる外装材に電池素子が収容され、熱溶着により封入されるとともに、上記電池素子を構成する各電極と導通される電極端子リードが熱溶着部に挟まれて外装材の外部に引き出されてなる非水電解質電池において、外形形状が矩形状であり、その 4 辺のうち上記電極端子リードが引き出される 1 辺に対応する熱溶着部の両側角部が切り欠かれるとともに、他の辺に対応する熱溶着部が電池の厚さ以下の幅となるように折り曲げられ、電池素子の側面に沿って内側に折り畳まれ、これらにより構成される空間に電池の制御回路が搭載されていることを特徴とする非水電解質電池。

【請求項 2】 上記熱溶着部の両側角部が斜めに切り欠かれていることを特徴とする請求項 1 記載の非水電解質電池。

【請求項 3】 上記熱溶着部の両側角部が円弧状に切り欠かれていることを特徴とする請求項 1 記載の非水電解質電池。

【請求項 4】 上記熱溶着部の両側角部が段差形状に切り欠かれていることを特徴とする請求項 1 記載の非水電解質電池。

【請求項 5】 上記折り畳まれた熱溶着部が接着剤により固定されていることを特徴とする請求項 1 記載の非水電解質電池。

【請求項 6】 上記外装材は、上記電池素子を収容する空間を形成するための深絞り成形が施されていることを特徴とする請求項 1 記載の非水電解質電池。

【請求項 7】 上記制御回路がフレキシブルプリント基板上に形成され、このフレキシブルプリント基板に設けられた端子部が上記電極端子リードと接続されていることを特徴とする請求項 1 記載の非水電解質電池。

【請求項 8】 上記電池素子を構成する電解質が、マトリクス高分子及びリチウム塩を含むゲル電解質又は固体電解質であることを特徴とする請求項 1 記載の非水電解質電池。

【請求項 9】 上記電池素子を構成する負極は、リチウムをドープ、脱ドープし得る材料を含む負極であることを特徴とする請求項 1 記載の非水電解質電池。

【請求項 10】 上記リチウムをドープ、脱ドープし得る材料が炭素材料であることを特徴とする請求項 9 記載の非水電解質電池。

【請求項 11】 上記電池素子を構成する正極は、リチウムと遷移金属の複合酸化物を含む正極であることを特徴とする請求項 1 記載の非水電解質電池。

【請求項 12】 二次電池であることを特徴とする請求項 1 記載の非水電解質電池。

【請求項 13】 上記電池素子が外装材及び制御回路とともに容器内に収容されてなることを特徴とする請求項 1 記載の非水電解質電池。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、ラミネートフィルムからなる外装材に電池素子を収容してなる非水電解質電池に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】近年、カメラ一体型 VTR、携帯電話、携帯用コンピューター等のポータブル電子機器が多く登場し、その小型軽量化が図られている。そしてこれらの電子機器のポータブル電源として、電池、特に二次電池、なかでも非水電解質二次電池（いわゆるリチウムイオン電池）について、薄型や折り曲げ可能な電池の研究開発が活発に進められている。

【0003】このような形状自在な電池の電解質として固体化した電解液の研究は盛んであり、特に可塑剤を含んだ固体電解質であるゲル状の電解質や高分子にリチウム塩を溶かし込んだ高分子固体電解質が注目を浴びている。

【0004】一方で、こうした電池の薄型軽量というメリットを生かすべく、プラスチックフィルムやプラスチックフィルムと金属を張り合わせたいわゆるラミネートフィルムを用いて封入するタイプの電池が種々検討されている。

## 【0005】

【発明が解決しようとする課題】ところで、例えば二次電池の場合、充放電を制御するための制御回路を電池周辺に配置する必要があり、外形寸法を抑えながらこの充放電制御回路を搭載するための空間を十分に確保し得るような構造が要求される。

【0006】さらに、このような電池を容器に収容して取り扱うことを考えた場合、外形寸法がなるべく小さく、寸法のバラツキも小さいことが必要である。外形寸法のバラツキが大きいと、容器への挿入作業が煩雑なものとなる。

【0007】そこで、本発明は、かかる従来の実情に鑑みて提案されたものであり、制御回路を搭載するための空間を十分に確保しながらも、外形寸法を抑えることができ、体積効率の高い非水電解質電池を提供することを目的とする。

【0008】さらに、本発明は、生産性に優れた非水電解質電池を提供することを目的とする。

## 【0009】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために、本発明は、ラミネートフィルムからなる外装材に電池素子が収容され、熱溶着により封入されるとともに、上記電池素子を構成する各電極と導通される電極端子リードが熱溶着部に挟まれて外装材の外部に引き出されてなる非水電解質電池において、外形形状が矩形状であり、その 4 辺のうち上記電極端子リードが引き出される 1 辺に対応する熱溶着部の両側角部が切り欠かれると

## 3

もに、他の辺に対応する熱溶着部が電池の厚さ以下の幅となるように折り曲げられ、電池素子の側面に沿って内側に折り畳まれ、これらにより構成される空間に電池の制御回路が搭載されていることを特徴とするものである。

【0010】外装材の熱溶着部を折り畳んで形成される空間に電池の制御回路を搭載することで、電池寸法内の電池素子が存在しないスペースが有効利用され、体積効率が大幅に向上する。

【0011】ただし、熱溶着部を折り目をきっちりと付けて折り畳むことは難しく、収容し得る制御回路のサイズが制約されたり、外形寸法が不安定になる等の不都合が発生する。

【0012】そこで、本発明では、電極端子リードが引き出される1辺に対応する熱溶着部の両側角部を切り欠き、このような不都合を解消している。

【0013】上記角部を切り欠くことで、折り畳まれた熱溶着部の上記空間への迫り出し抑えられ、制御回路を搭載するための空間が十分に確保される。

【0014】同時に、外形寸法のバラツキも抑えられる。特に、折り畳んだ熱溶着部を接着剤によって固定すれば、外形寸法のバラツキはほとんど解消され、外形寸法自体も小さく抑えられる。

【0015】

【発明の実施の形態】以下、本発明を適用した非水電解質電池の構成について、図面を参照しながら説明する。

【0016】本発明の非水電解質電池（いわゆるリチウムイオン二次電池）は、例えば固体電解質、ゲル状電解質を用いた固体電解質電池、またはゲル状電解質電池であり、図1及び図2に示すように、正極活物質層と負極活物質層との間に固体電解質、またはゲル状電解質を配設してなる電池素子1をラミネートフィルムよりなる外装材2に収容し、周囲を熱溶着することにより封入されてなるものである。外形形状は、ほぼ矩形（長方形）である。

【0017】上記電池素子1には、電池素子1を構成する負極と電気的に接続される負極端子リード3、及び正極と電気的に接続される正極端子リード4が設けられており、これら負極端子リード3、正極端子リード4は、外装材2の外方へと引き出されている。

【0018】これら負極端子リード3、正極端子リード4は、正負極のそれぞれの集電体に接合されており、その材質としては、正極端子リード4は高電位で溶解しないもの、例えばアルミニウム、チタン、あるいはこれらの合金等が挙げられる。負極端子リード3には、銅、ニッケル、またはこれらの合金を用いることができる。

【0019】ここで、リチウムイオン二次電池は、電池本体と制御回路がいわゆる化粧ケースにパックされてはじめて最終製品としての電池になる。

【0020】この際、限られたスペース内を有効利用し

## 4

てより多くの電池素子を投入し、より体積効率を上げることで高性能化することが望まれる。

【0021】扁平型の電池をラミネートフィルムにパックした電池では、その封止部をどのように処理するかが、この体積効率を大きく左右する。特に同じ容量の電池であれば、いかに薄く仕上げるかが重要で、例えば厚さ3mmの電池において100 $\mu$ m厚くなることは体積効率が3%悪くなることを、厚さ0.5mmの電池において100 $\mu$ m厚くなることは体積効率が20%悪くなることを意味する。

【0022】また、端子リードの取り出し方向としては、例えば特開平10-208710号公報に記載されるように、電池素子集電体の面を利用してラミネートフィルムの熱溶着部ではない部分から取り出す構造が示されているが、制御回路との接続を考えた場合、制御回路との接続配線が電池厚み方向に存在してしまうため、電池本体と制御回路が化粧ケースにパックされて最終製品の電池となった場合、却って体積効率の悪い電池になってしまう。

【0023】そこで、図1及び図2に示すように、ラミネートフィルムの熱溶着部2aで負極端子リード3、正極端子リード4を挟持し、ここから取り出すようにする。

【0024】そして、ここに生じる電池素子1の存在しないスペースに、制御回路5を搭載する。こうすることで、単に電池素子1と制御回路5が電気的に接続されるばかりか、制御回路5は外装材2の熱溶着部2a上に保持され、振動や衝撃に対して安定になる。

【0025】このとき、外装材2として、電池素子1を収容しうる空間を予め例えば深絞り成形により形成したものをいれば、制御回路5を搭載するスペースを有効に生み出して、より有効なスペース利用することが可能になる。

【0026】また、端子リードが取り出される方向以外の外装材2の熱溶着部の処理であるが、上記端子リードが取り出される熱溶着部2aと直交する2辺に対応する熱溶着部2b、2cを電池の厚み以下の幅となるように1回以上折り曲げ、これを電池側端部に折り畳んで、厚み方向の電池外寸が短くなるように考慮し、この折り畳み部、すなわち熱溶着部2b、2cで制御回路5を含めた電池が保護されるようにしている。

【0027】このように熱溶着部2b、2cを電池側端部に折り畳み、厚み方向の電池外寸が短くなるようにすることで、体積効率が大幅に向上する。例えば、厚さ3.3mmの電池素子の場合に約5%、厚さ0.5mmの電池素子の場合に約25%もの体積効率の差が生じる。

【0028】また、この折り畳まれた熱溶着部2b、2cは、外部からの衝撃に対して制御回路5を側面から保護する働きも有している。したがって、上記構成とする

10

20

30

40

50

## 5

ことで、電池の制御回路も含めた電池外寸での体積エネルギー密度が高く、優れた耐衝撃性を有する電池が得られる。

【0029】ただし、このとき熱溶着部 2 a と熱溶着部 2 b とが交差する角部、及び熱溶着部 2 a と熱溶着部 2 c とが交差する角部を残したまま熱溶着部 2 b, 2 c を折り畳むと、この部分が迫り出して制御回路 5 を収容するための空間の寸法が小さくなる。

【0030】また、折り畳んだ熱溶着部 2 b, 2 c も不安定となり、外形寸法にバラツキを生ずる。

【0031】そこで、本発明では、例えば図 3 に示すように、熱溶着部 2 a の両側角部、すなわち熱溶着部 2 a と熱溶着部 2 b とが交差する角部、及び熱溶着部 2 a と熱溶着部 2 c とが交差する角部を第 1 の折り曲げ線 L 1 の位置まで斜めに切り欠いて切り欠き部 C を形成し、上記迫り出しを極力小さくするような構成とする。

【0032】上記斜めの切り欠き部 C を形成することにより、この部分の制御回路 5 を収容するための空間への迫り出しが僅かなものとなり、制御回路 5 を収容する空間の寸法が拡大される。

【0033】なお、切り欠き形状としては、これに限られるものではなく、例えば図 4 に示すように第 2 の折り曲げ線 L 2 の外側部分のみを斜めに切り欠いて切り欠き部 C を形成してもよいし、図 5 に示すように、折り曲げ線 L 2 までの領域を矩形に切り取る段差形状の切り欠き部 D を形成するようにしてもよい。

【0034】さらには、図 6 に示すような円弧状の切り欠き部 R 1 や、図 7 に示すような逆円弧状の切り欠き部 R 2 としてもよい。前者の場合、熱溶着部のシール長さを一定にすることができ、水分侵入や内圧に対する耐性を確保する上で都合がよい。後者の場合、図 5 に示すような段差形状の切り欠き部 D と異なり、シール長さの短い部分に角部が形成されることがなく、やはり水分侵入や内圧に対する耐性を確保する上で好適である。

【0035】上記各切り欠き部を形成するに際し、その切り欠き量は任意に設定することができるが、例えば確実に水分の侵入を防止するためには、切り欠き部においても 3 mm 以上のシール長さを維持できるように設定することが好ましい。

【0036】また、折り畳んだ熱溶着部 2 b, 2 c もも含めた電池の外形寸法をより一層小さくするためには、接着剤による固定が有効である。接着剤により固定すれば、折り畳んだ熱溶着部 2 b, 2 c の折り曲げ状態が安定化され、外形寸法を縮小することができ、またそのバラツキも抑えることができる。

【0037】一方、上記電池素子 1 であるが、例えば固体電解質電池、またはゲル状電解質電池を考えた場合、高分子固体電解質に使用する高分子材料としては、シリコンゲル、アクリルゲル、アクリロニトリルゲル、ポリフォスファゼン変成ポリマー、ポリエチレンオキサ

## 6

ド、ポリプロピレンオキサド、及びこれらの複合ポリマーや架橋ポリマー、変成ポリマー等、もしくはフッ素系ポリマーとして、例えばポリ(ビニリデンフルオロライド)やポリ(ビニリデンフルオロライド-co-ヘキサフルオロプロピレン)、ポリ(ビニリデンフルオロライド-co-テトラフルオロエチレン)、ポリ(ビニリデンフルオロライド-co-トリフルオロエチレン)などおよびこれらの混合物が各種使用できるが、勿論、これらに限定されるものではない。

10 【0038】正極活物質層または負極活物質層に積層されている固体電解質、またはゲル状電解質は、高分子化合物と電解質塩と溶媒、(ゲル電解質の場合は、さらに可塑剤)からなる溶液を正極活物質層または負極活物質層に含浸させ、溶媒を除去し固体化したものである。正極活物質層または負極活物質層に積層された固体電解質、またはゲル状電解質は、その一部が正極活物質層または負極活物質層に含浸されて固体化されている。架橋系の場合は、その後、光または熱で架橋して固体化される。

20 【0039】ゲル状電解質は、リチウム塩を含む可塑剤と 2 重量%以上～30 重量%以下のマトリクス高分子からなる。このとき、エステル類、エーテル類、炭酸エステル類などを単独または可塑剤の一成分として用いることができる。

【0040】ゲル状電解質を調整するにあたり、このような炭酸エステル類をゲル化するマトリクス高分子としては、ゲル状電解質を構成するのに使用されている種々の高分子が利用できるが、酸化還元安定性から、たとえばポリ(ビニリデンフルオロライド)やポリ(ビニリデンフルオロライド-co-ヘキサフルオロプロピレン)などのフッ素系高分子を用いることが望ましい。

30 【0041】高分子固体電解質は、リチウム塩とそれを溶解する高分子化合物からなり、高分子化合物としては、ポリ(エチレンオキサド)や同架橋体などのエーテル系高分子、ポリ(メタクリレート)エステル系、アクリレート系、ポリ(ビニリデンフルオロライド)やポリ(ビニリデンフルオロライド-co-ヘキサフルオロプロピレン)などのフッ素系高分子などを単独、または混合して用いることができるが、酸化還元安定性から、たとえばポリ(ビニリデンフルオロライド)やポリ(ビニリデンフルオロライド-co-ヘキサフルオロプロピレン)などのフッ素系高分子を用いることが望ましい。

【0042】このようなゲル状電解質または高分子固体電解質に含有させるリチウム塩として通常の電池電解液に用いられるリチウム塩を使用することができ、リチウム化合物(塩)としては、例えば以下のものが挙げられるが、これらに限定されるものではない。

50 【0043】たとえば、塩化リチウム臭化リチウム、ヨウ化リチウム、塩素酸リチウム、過塩素酸リチウム、臭素酸リチウム、ヨウ素酸リチウム、硝酸リチウム、テト

ラフルオロほう酸リチウム、ヘキサフルオロリン酸リチウム、酢酸リチウム、ビス(トリフルオロメタンスルフォニル)イミドリチウム、 $\text{LiAsF}_6$ 、 $\text{LiCF}_3\text{SO}_3$ 、 $\text{LiC}(\text{SO}_2\text{CF}_3)_3$ 、 $\text{LiAlCl}_4$ 、 $\text{LiSiF}_6$ 等を挙げることができる。

【0044】これらリチウム化合物は単独で用いても複数を混合して用いても良いが、これらの中で $\text{LiPF}_6$ 、 $\text{LiBF}_4$ が酸化安定性の点から望ましい。

【0045】リチウム塩を溶解する濃度として、ゲル状電解質なら、可塑剤中に0.1～3.0モルで実施できるが、好ましくは0.5から2.0モル/リットルで用いることができる。

【0046】本発明の電池は、上記のようなゲル状電解質もしくは固体電解質を使用する以外は、従来のリチウムイオン電池と同様に構成することができる。

【0047】すなわち、リチウムイオン電池を構成する場合の負極材料としては、リチウムをドーブ、脱ドーブできる材料を使用することができる。このような負極の構成材料、たとえば難黒鉛化炭素系材料や黒鉛系材料の炭素材料を使用することができる。より具体的には、熱分解炭素類、コークス類(ピッチコークス、ニードルコークス、石油コークス)、黒鉛類、ガラス状炭素類、有機高分子化合物焼成体(フェノール樹脂、フラン樹脂等を適当な温度で焼成し炭素化したもの)、炭素繊維、活性炭等の炭素材料を使用することができる。このほか、リチウムをドーブ、脱ドーブできる材料としては、ポリアセチレン、ポリピロール等の高分子や $\text{SnO}_2$ 等の酸化物を使用することもできる。このような材料から負極を形成するに際しては、公知の結着剤等を添加することができる。

【0048】正極は、目的とする電池の種類に応じて、金属酸化物、金属硫化物または特定の高分子を正極活物質として用いて構成することができる。たとえばリチウムイオン電池を構成する場合、正極活物質としては、 $\text{TiS}_2$ 、 $\text{MoS}_2$ 、 $\text{NbSe}_2$ 、 $\text{V}_2\text{O}_5$ 等のリチウムを含む有しない金属硫化物あるいは酸化物や、 $\text{LiMO}_2$ (式中Mは一種以上の遷移金属を表し、xは電池の充放電状態によって異なり、通常0.05以上1.10以下である。)を主体とするリチウム複合酸化物等を使用することができる。このリチウム複合酸化物を構成する遷移金属Mとしては、Co、Ni、Mn等が好ましい。このようなリチウム複合酸化物の具体例としては $\text{LiCoO}_2$ 、 $\text{LiNiO}_2$ 、 $\text{LiNi}_y\text{Co}_{1-y}\text{O}_2$ (式中、 $0 < y < 1$ である。)、 $\text{LiMn}_2\text{O}_4$ 等を挙げることができる。これらリチウム複合酸化物は、高電圧を発生でき、エネルギー密度的に優れた正極活物質となる。正極には、これらの正極活物質の複数種を併せて使用してもよい。また、以上のような正極活物質を使用して正極を形成するに際して、公知の導電剤や結着剤等を添加することができる。

【0049】上記電池素子1の構造としては、固体電解質を挟んで正極、負極を交互に積層した積み重ね型、正極及び負極を固体電解質を挟んで重ね合わせ、これを巻き取った巻き取り型、正極及び負極を固体電解質を挟んで重ね合わせ、これを交互に折りたたんだ折り畳み型等を挙げることができ、任意に選定することができる。

【0050】本発明は、一次電池、二次電池のいずれにも適用可能であるが、特に非水電解液二次電池へ適用することで、大きな効果を得ることができる。

10 【0051】以上が本発明を適用した非水電解質電池の基本的な構造であるが、その構造をより明確なものとするため、その作製手順について説明する。

【0052】上記非水電解質電池を作製するためには、先ず、図8に示すように、電池素子1をラミネートフィルムよりなる外装材2に收容し、周囲を熱溶着することにより封入した後、図9に示すように、熱溶着部2aの両側角部を斜めにカッティングし、切り欠き部Cを形成する。

20 【0053】次いで、図10に示すように、両側熱溶着部2b、2cを中間位置(折り曲げ線L2)で一度折り曲げ、さらに電池素子1の側面に沿って(折り曲げ線L1)折り曲げる。この折り曲げは2段階で行い、図10に示すように、ある程度折り癖を付けた後、図11に示すように、しっかりと折り込む。

【0054】最後に、図12に示すように四隅に接着剤Bを塗布し、図13に示すように折り畳んだ熱溶着部2b、2cを接着固定する。

30 【0055】上記折り曲げに際しては、専用の治具を用いることが好ましく、以下、この折り曲げ治具について説明する。

【0056】折り曲げ治具20は、図14に示すように、基台21上にT字状のレバー22を回転可能に支持するスタンド23と、図14中矢印D方向にコイルバネ24によって付勢されかつ図14中矢印C及び矢印D方向に上昇、下降可能に配設されたブレード25と、ブレード25直下にV字状の溝部26が形成されたV溝ブロック27と、V溝ブロック27に隣接して配設され非水電解質電池のセット位置をガイドするガイドプレート28とを備えて構成されている。

40 【0057】折り曲げ治具20は、レバー22が図14中矢印C方向に押圧されると、ブレード25に配設されたカムフォロアー29を介してブレード25が押し下げられ、図14矢印C方向に下降する。折り曲げ治具20は、ブレード25が下降すると、ブレード25の直下に位置してV溝ブロック27上に形成された溝部26内にブレード25の先端が嵌合する。ブレード25の先端は、溝部26の形状に合わせて略V字状の二辺を有する断面略三角形形状に形成されている。

50 【0058】上述した構成を有する折り曲げ治具20によって熱溶着部2b、2cを折り曲げるには、先ず、折

り曲げ治具 20 上にガイドプレート 28 と V 溝ブロック 27 とによって位置合わせをして非水電解質電池がセットされる。この時、非水電解質電池は、図 15 (a) に示すように、一方の熱溶着部 2 b が V 溝ブロック 27 の溝部 26 上に位置するようにセットされる。

【0059】そして、レバー 22 を図 14 中矢印 C 方向に押し下げて、ブレード 25 を止まるまで降下させる。降下したブレード 25 は、溝部 26 上に位置して配設された非水電解質電池の熱溶着部 2 b に接触し、溝部 26 内に押圧する。これによって、熱溶着部 2 b が溝部 26 内に押圧されると、図 15 (b) に示すように、略 V 字状に折り曲げられる。

【0060】その後、反対側の熱溶着部 2 c についても折り曲げ治具 20 を用いて同じように折り曲げを行うことにより、折り癖が付けられる。熱溶着部 2 b, 2 c が両方とも折り曲げられたら、折り曲げ治具 20 から非水電解質電池を取り外す。

【0061】なお、熱溶着部 2 b, 2 c の折り曲げは、溝部 26 とブレード 25 の形状を変更することにより所望の角度に折り曲げることができる。また、溝部 26 とブレード 25 とがともに熱溶着部 2 b, 2 c を略 V 字状に折り曲げるように形成されているが、熱溶着部 2 b, 2 c を曲率 R を有して折り曲げるようにしてもよい。この場合、折り曲げ治具 20 には、熱溶着部 2 b, 2 c に設ける曲率 R を有する溝と、この溝の形状に合わせて曲率 R を有する形状に先端が成形されたブレードが配設される。

【0062】上記により作製された非水電解質電池 10 は、例えばケース 11 に入れられた状態で取り扱われる。

【0063】図 16 は、上記非水電解質電池 10 のケース 11 への挿入方法を示すものである。非水電解質電池 10 のケース 11 へ挿入するには、図 16 に示すように、先ず制御回路 5 を所定の位置に収め、この制御回路 5 と電池素子 1 とを繋ぐプリント配線板 5 a (この部分において負極端子リード 3 及び正極端子リード 4 と制御回路 5 の電氣的接続が図られる。)を折り畳む。これにより、図 17 に示すような収容状態となる。

【0064】このとき、非水電解質電池 10 の外形寸法が大きかったり、外形寸法にバラツキがあると、挿入操作が煩雑なものとなる。

【0065】本発明では、熱溶着部 2 a の角部を切り欠き、さらには接着剤によって固定しているので、外形寸法も抑えられ、そのバラツキも小さなものであるので、円滑に挿入操作が行われる。

【0066】

【実施例】次に、本発明を適用した具体的な実施例及び比較例について、実験結果に基づいて説明する。

【0067】サンプル電池の作製方法、及び評価方法は下記の通りである。

#### 【0068】サンプル電池の作製

先ず、負極を次のように作製した。

【0069】粉碎した黒鉛粉末 90 重量部と、結着剤としてポリ (ビニリデンフルオロライド-co-ヘキサフルオロプロピレン) 10 重量部とを混合して負極合剤を調製し、さらにこれを N-メチル-2-ピロリドンに分散させスラリー状とした。そして、このスラリーを負極集電体である厚さ 10  $\mu$ m の帯状銅箔の片面に均一に塗布し、乾燥後、ロールプレス機で圧縮成形し、負極を作製した。

【0070】一方、正極を次のように作製した。

【0071】正極活物質 (LiCoO<sub>2</sub>) を得るために、炭酸リチウムと炭酸コバルトを 0.5 モル対 1 モルの比率で混合し、空气中、900℃で 5 時間焼成した。次に、得られた LiCoO<sub>2</sub> 91 重量部、導電剤として黒鉛 6 重量部、結着剤としてポリ (ビニリデンフルオロライド-co-ヘキサフルオロプロピレン) 10 重量部とを混合して正極合剤を調製し、さらにこれを N-メチル-2-ピロリドンに分散させスラリー状とした。そして、このスラリーを正極集電体である厚さ 20  $\mu$ m の帯状アルミニウム箔の片面に均一に塗布し、乾燥した後、ロールプレス機で圧縮成形し、正極を作製した。

【0072】さらに、ゲル状電解質を次のようにして得た。

【0073】負極、正極上に炭酸エチレン (EC) 42.5 重量部、炭酸プロピレン (PC) 42.5 重量部、LiPF<sub>6</sub> 15 重量部からなる可塑性 30 重量部に、重量平均分子量 Mw 60 万のポリ (ビニリデンフルオロライド-co-ヘキサフルオロプロピレン) 10 重量部、そして炭酸ジエチル 60 重量部を混合溶解させた溶液を均一に塗布し、含浸させ、常温で 8 時間放置し、炭酸ジメチルを気化、除去しゲル状電解質を得た。

【0074】ゲル状電解質を塗布した負極、及び正極をゲル状電解質側をあわせ、圧着することで面積 3.3 cm $\times$ 5.2 cm、厚さ 0.3 mm で容量 50 mAh の平板型ゲル状電解質電池、及び面積 3.3 cm $\times$ 5.2 cm、厚さ 3.3 mm で容量 550 mAh の平板型ゲル状電解質電池を作製した。

【0075】極板の活物質層が塗工されていない部分 (正極はアルミ箔、負極は銅箔) 上にアルミニウムからなる正極端子リード及びニッケルからなる負極端子リードを溶接した後、ラミネートフィルムからなる封入体に挿入し、200℃、10 秒の条件でシール機によりシール幅 5 mm で熱融着し、試験電池とした。

【0076】切り欠き部の有無、形状についての検討ここで作製したサンプルの構成は以下の通りである。

【0077】サンプル 1 : 図 5 に示すような段差形状の切り欠き部を形成。

【0078】サンプル 2 : 図 4 に示すような斜めの切り欠き部を第 2 の折り曲げ線 L2 まで形成 [切り欠き部



寸法 2. 7mm (幅方向: 折れ曲げ線と直交する方向) × 6. 5mm (長さ方向: 折れ曲げ線に沿った方向) ]。

【0079】サンプル3 : 図3に示すような斜めの切り欠き部を第1の折れ曲げ線L1まで形成 (切り欠き部寸法 6. 2mm × 6. 2mm)。

【0080】比較サンプル: 切り欠き部無し。

【0081】各サンプルについて、図18に示す外形寸法W1, W2, W3を測定し、さらに図19に示す制御回路5を収容する空間の寸法Kを測定した。各サンプル

【0082】

【表1】

	W-1	W-2	W-3	K
平均	34.75	34.73	34.79	33.26
σ値	0.159	0.142	0.139	0.019

【0083】

【表2】

	W-1	W-2	W-3	K
平均	34.74	34.69	34.71	33.19
σ値	0.162	0.153	0.149	0.058

【0084】

【表3】

	W-1	W-2	W-3	K
平均	34.68	34.63	34.66	33.21
σ値	0.132	0.124	0.121	0.049

【0085】

【表4】

	W-1	W-2	W-3	K
平均	34.85	34.79	34.78	33.17
σ値	0.196	0.125	0.135	0.085

【0086】切り欠きが無い場合 (比較サンプル) に比べ、サンプル1～3では制御回路5を収容する空間の寸法Kが拡大されている。

【0087】外形寸法W1, W2, W3についても、サンプル1～3では縮小傾向にあるが、寸法が不安定でありバラツキが大きい。

【0088】また、各サンプルについて比較すると、サンプル1は、上記結果は良好であるが、水分試験に懸念があり、切り欠き角部を安定して形成することが難しい等の難点がある。また、シール長さも問題である。

【0089】サンプル2は、上記結果は良好であり、水

分試験についても問題はないが、折り込みが難しい。

【0090】サンプル3では、上記サンプル1やサンプル2における問題が解消され、最良の形態と言える。

【0091】接着剤の有無についての検討

先の比較サンプルにおいては、接着剤による固定を行っていないが、同様の構成のサンプルについて、接着剤による固定を行った。これをサンプル4とする。

【0092】このサンプル4についても同様の測定を行った。結果を表5に示す。

【0093】

【表5】

	W-1	W-2	W-3	K
平均	34.65	34.60	34.54	33.10
σ値	0.101	0.045	0.035	0.045

【0094】先の比較サンプルと比べ、接着剤を塗布することによって外形寸法W1, W2, W3が改善されている。

【0095】ただし、制御回路5を収容する空間の寸法Kはほとんど変わらない。

【0096】切り欠き部+接着剤

そこで、切り欠き部と接着剤による固定を組み合わせたサンプルを作製した。

【0097】ここで作製したサンプルの構成は以下の通りである。

【0098】サンプル5 : 図5に示すような段差形状の切り欠き部を形成。接着剤による固定有り。

【0099】サンプル6 : 図4に示すような斜めの切り欠き部を第2の折れ曲げ線L2まで形成。接着剤による固定有り。

【0100】サンプル7 : 図3に示すような斜めの切り欠き部を第1の折れ曲げ線L1まで形成。接着剤による固定有り。

【0101】これらサンプル5～7についても同様の測定を行った。結果を表6～表8に示す。

【0102】

【表6】

	W-1	W-2	W-3	K
平均	34.67	34.58	34.54	33.24
σ値	0.111	0.04	0.04	0.012

【0103】

【表7】

	W-1	W-2	W-3	K
平均	34.70	34.54	34.49	33.14
σ値	0.09	0.04	0.03	0.025



【0104】

【表 8】

	W-1	W-2	W-3	K
平均	34.6	34.54	34.51	33.17
σ値	0.06	0.035	0.03	0.019

【0105】切り欠き部と接着剤による固定を組み合わせたサンプルでは、制御回路5を収容する空間の寸法Kが拡大され、同時に外形寸法W1, W2, W3も改善さ

10

【0106】

【発明の効果】以上の説明からも明らかなように、本発明によれば、制御回路を搭載するための空間を十分に確保しながら、外形寸法を抑えることができる。したがって、体積効率の高い非水電解質電池を提供することが可能である。

【0107】さらに、本発明の非水電解質電池は、作製も容易であり、ケースへの挿入操作なども容易である。したがって、生産性も大幅に改善することができる。

20

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明が適用された非水電解質電池の一構成例を示す概略斜視図である。

【図2】本発明が適用された非水電解質電池の一構成例を示す概略断面図である。

【図3】切り欠きの一例を示す概略平面図である。

【図4】切り欠きの他の例を示す概略平面図である。

【図5】切り欠きのさらに他の例を示す概略平面図である。

【図6】切り欠きのさらに他の例を示す概略平面図である。

【図7】切り欠きのさらに他の例を示す概略平面図である。

【図8】電池作製手順を示すものであり、外装材への封止工程を示す概略斜視図である。

【図9】切り欠き部形成工程を示す概略斜視図である。

【図10】折り癖形成工程を示す概略斜視図である。

【図11】折り曲げ工程を示す概略斜視図である。

【図12】接着剤塗布工程を示す概略斜視図である。

【図13】熱溶着部の固定工程を示す概略斜視図である。

【図14】折り曲げ治具の概略構成を示す斜視図である。

【図15】折り曲げ治具による折り曲げ工程を説明する概略断面図である。

【図16】非水電解質電池のケースへの挿入操作を示すものであり、制御回路の挿入状態を示す概略斜視図である。

【図17】非水電解質電池のケースへの収容状態を示す斜視図である。

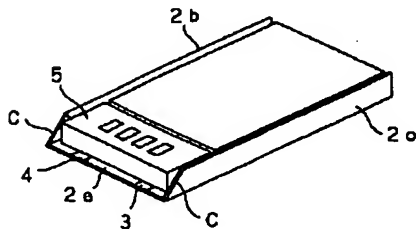
【図18】測定した外形寸法を説明するための模式図である。

【図19】制御回路を収容する空間の寸法を示す模式図である。

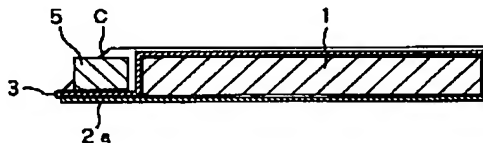
【符号の説明】

1 電池素子、2 外装材、2a, 2b, 2c 熱溶着部、3 負極端子リード、4 正極端子リード、5 制御回路、C, D, R1, R2 切り欠き部

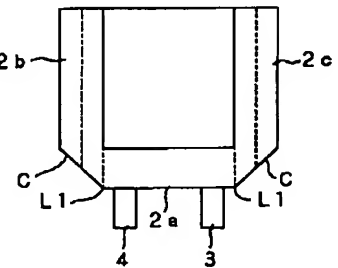
【図1】



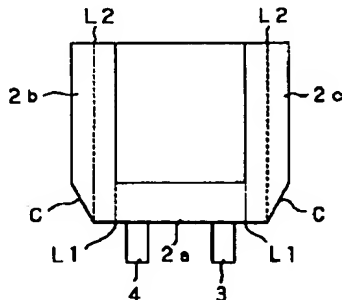
【図2】



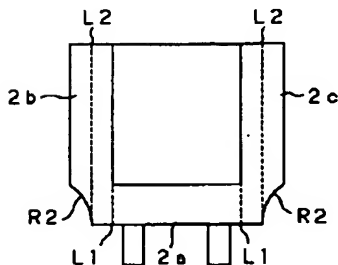
【図3】



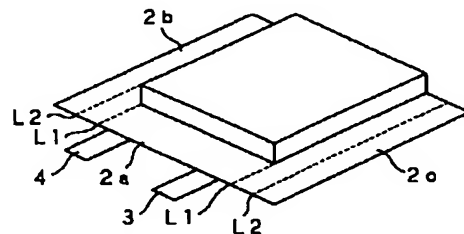
【図4】



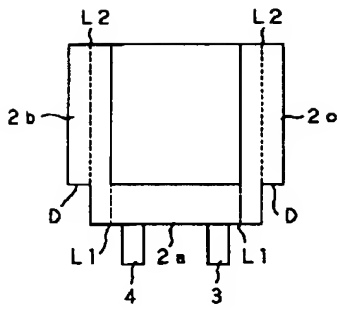
【図7】



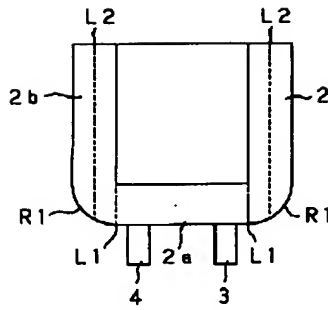
【図8】



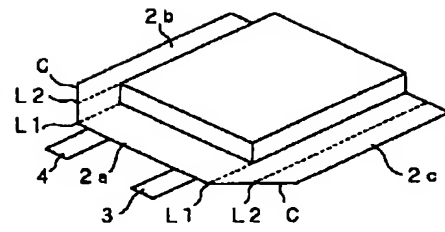
【図 5】



【図 6】

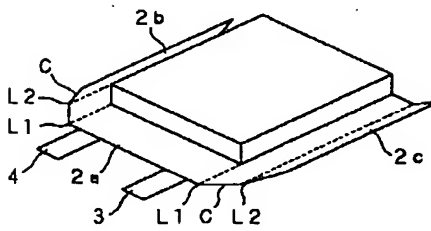


【図 9】

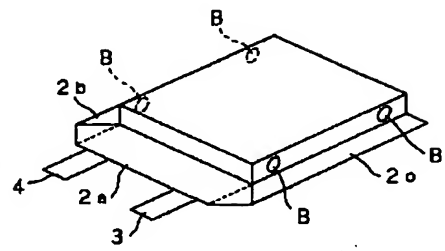
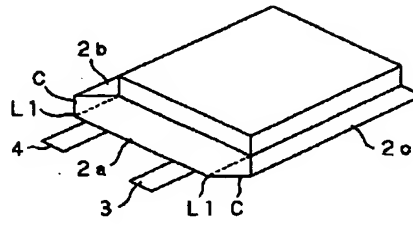


【図 12】

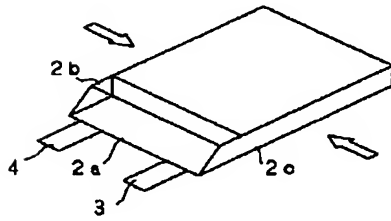
【図 10】



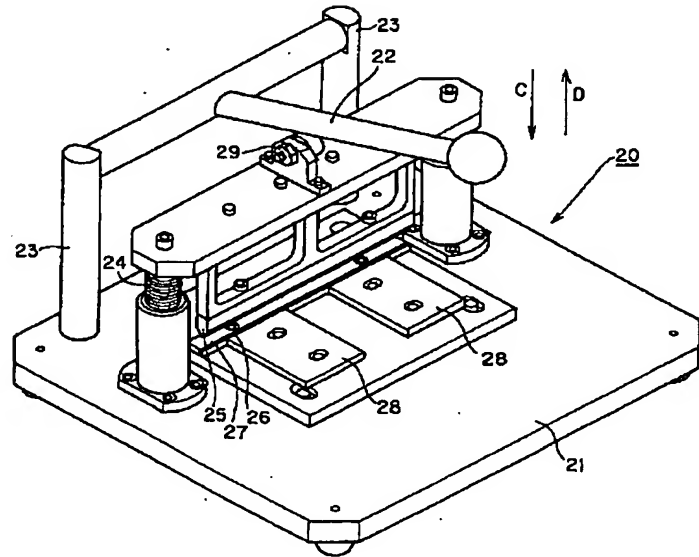
【図 11】



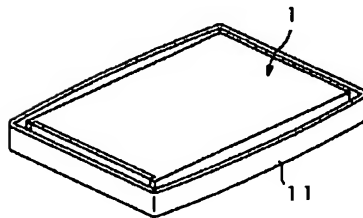
【図 13】



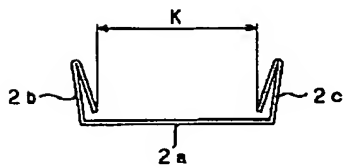
【図 14】



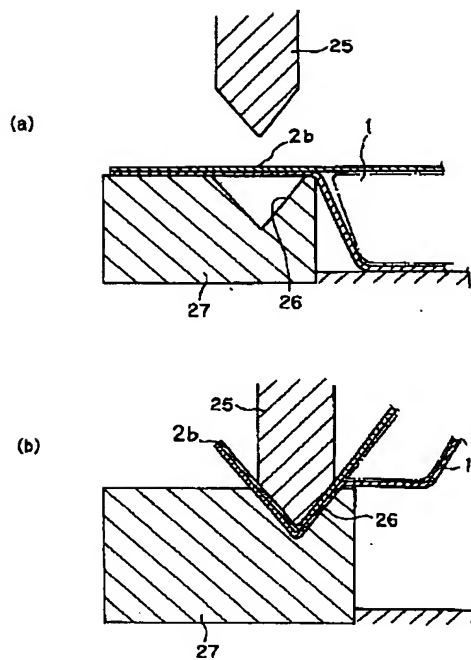
【図 17】



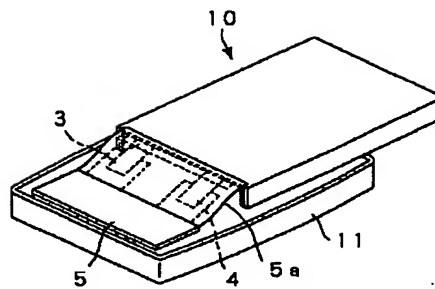
【図 19】



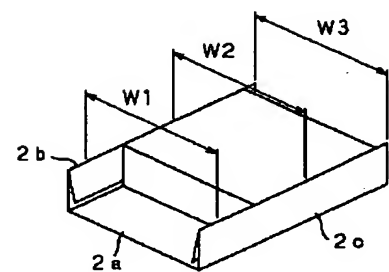
【図 15】



【図 16】



【図 18】



フロントページの続き

Fターム(参考) 5H011 AA03 BB03 CC02 DD06 DD14  
 5H022 AA09 BB02 BB12 CC02 CC05  
 CC09 CC12 KK03  
 5H024 BB00 CC04 CC13  
 5H029 AJ03 AJ14 AK03 AL06 AM00  
 AM11 AM16 CJ03 CJ04 CJ05  
 DJ02 DJ05